

# Kon-67.3100 Konstruktitekniikan materiaalioppi

TENTTI 17.12.2010

- Kirjoita esseevastaukset konseptille.
- Esitä laskussa kaikki tarvittavat vaiheet vastauksen lisäksi.

1. Kerro seuraavien ilmiöiden tärkeimmät piirteet materiaalitieteiden kannalta: (10 p.)

- a) Viruminen vauriomekanismina  
*diffuusio*
- b) Korvaus- ja välisija-atomien aiheuttama lujittuminen metallilla  
*ei metallisidos*
- c) Atomisidosten vaikutus keräämien mekaanisiin ominaisuuksiin  
*ei metallisidos*
- d) Polymeerien lasisiirtymälämpötila  
*merk.*

2. Väsyminen

a) Kuvaile väsymismurtuman syntymekanismi ja väsymisvaurion kehittymisvaiheet metallisella materiaalilla. (6 p.)  
*väsymismurtuma kehittyy vähän keuhkolla*

b) Mitä ovat käsitteet beachmark (clamsHELLmark, simpukkakuvio) ja striation (väsymisjuova)? Mihin väsymismurtuman vaiheisiin ne liittyvät, mitkä ovat niiden erot ja/tai yhtäläisyydet ja mitä niistä voidaan päätellä? (2 p.)

c) Mikä on Parisin laki ja miten sen avulla voidaan arvioida väsymisvauriota? (2 p.)

3. Aseta seuraavat kuitulujuitteiset komposiitit järjestykseen lujuuden mukaan. Perustele vastauksesi. Miten lujitekuidun tyyppi (materiaali), pituus (katkava, katkaton) ja suuntautuneisuus vaikuttavat syntyvään komposiittirakenteeseen? Mikä merkitys on matriisilla? (10 p.)

Komposiitti	Lujitetyyppi	Kuitulujuitteiden tilavuusosuus	Kuidun lujuus (MPa)	Keskimmäääräinen kuitupituus (mm)	Kriittinen pituus (mm)
A	Lasikuitu	0.20	$3.5 \times 10^3$	8	0.70
B	Lasikuitu	0.35	$3.5 \times 10^3$	12	0.75
C	Hiiikkuitu	0.40	$5.5 \times 10^3$	8	0.40
D	Hiiikkuitu	0.30	$5.5 \times 10^3$	8	0.50

4. Oheinen kuvaaja esittää erään metallin polarisaatiokäyrää. Kerro mitä kuva esittää ja miten materiaaleja voidaan valita kuvaajan avulla eri käyttöympäristöihin?

Miten metallin passiivoituminen liittyy ko. kuvaajaan ja miten se vaikuttaa materiaalien korrosio-ominaisuuksiin? (10 p.)

